





LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Patent number: JP8043833
Publication date: 1996-02-16
Inventor: SAKAMOTO MICHIAKI; ONOZAWA TATSUO
Applicant: NIPPON ELECTRIC CO
Classification:
- **International:** G02F1/1339; G02F1/1337
- **European:** G02F1/1337M; G02F1/1339A
Application number: JP19940202844 19940804
Priority number(s): JP19940202844 19940804

Also published as:

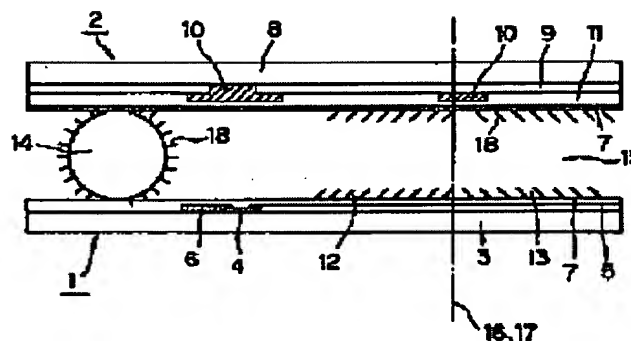
 EP0695966 (A)
 US5648828 (A)
 EP0695966 (A)
 EP0695966 (B)

Report a data error he

Abstract of JP8043833

PURPOSE: To prevent a disclination line from being largely deviated from an orientation division line in a liquid crystal display device where respective picture elements are divided into plural areas having different orientation direction.

CONSTITUTION: A TFT substrate 1 and a counter electrode substrate 2 are arranged to be opposed through a spacer 14 for keeping a clearance between them constant, and the clearance between them is filled with liquid crystal 15. Oriented films 7 on both substrates are oriented in the different direction to divide the respective picture elements. A light shielding film 10 is provided on the orientation division line 16. The surface of the spacer 14 is processed to be oriented in a vertical direction.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-43833

(43) 公開日 平成8年(1996)2月16日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 F 1/1339

1/1337

識別記号

5 0 0

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 3 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平6-202844

(22) 出願日

平成6年(1994)8月4日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 坂本 道昭

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 小野沢 達雄

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

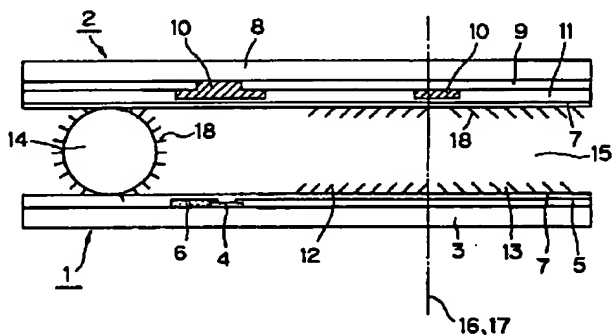
(74) 代理人 弁理士 尾身 祐助

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 各画素を配向方向の異なる複数の領域に分割した液晶表示装置において、ディスクリネーション線が配向分割線から大きくずれることのないようにする。

【構成】 TFT基板1と対向電極基板2とが、両者間の間隙を一定に保つためのスペーサ14を介して対向配置され、両基板間には液晶15が充填されている。両基板上の配向膜7は、各画素を分割するように異なる方向に配向されている。配向分割線16上には遮光膜10が設けられている。スペーサ14の表面は、垂直方向に配向処理がなされている。



1--TFT基板

2--対向電極基板

3--ガラス基板

4--薄膜トランジスタ

5--表示画素電極

6--走査線

7--配向膜

8--ガラス基板

9--カラーフィルタ

10--遮光膜

11--対向電極

12--ノーマルチルト領域

13--リバーチルト領域

14--スペーサ

15--液晶

16--配向分割ライン

17--ディスクリネーションライン

18--液晶の配向方向

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶の配向方向が異なる複数の領域に分割された画素を複数個有し、該画素を構成する電極が形成された一対の透明基板がその間隔を一定にするためのスペーサを介して対向して配置され、その間隙内に液晶が充填された配向分割型の液晶表示装置において、スペーサ表面には、液晶がそのスペーサ表面に垂直にあるいは前記透明基板に平行に配向する配向処理が施されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記スペーサの形状が円柱状であり、前記配向処理が円柱面に軸方向の溝を設けることであることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記各画素の配向方向の異なる領域の境界線上または境界線下には遮光機能のある膜が設けられていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示装置に関し、特に一画素内に配向方向が異なるツイステッドネマティック液晶を有する液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置は、低消費電力、薄型、軽量の特徴を持つことから、OA機器、テレビ受像機、車載機器等広い分野において採用されている。そして、現在一般的に用いられる液晶表示パネルにおいては、上下各基板は液晶の配向方向を決定するために一定のチルト角を与える配向処理がなされている。而して、この種の液晶表示パネルでは、液晶自身の配向の非対称性から液晶をチルトさせた方向とその反対方向での視野角が特に狭い。

【0003】 この配向の非対称性を相殺し液晶パネルの広視角化を図る技術として、図5(a)に示すように、TFT基板1および対向電極基板2に液晶が挟持された液晶パネルにおいて、1つの表示画素を互いに異なる方向にラビングして液晶配向方向の異なるノーマルチルト領域12(以下、Aとする)、リバースチルト領域13(以下、Bとする)の2つの領域に分ける配向分割法が提案されている(例えば、SID'91 Digest, p.68,1991)。

【0004】 配向分割パネルの視角特性が改善される理由を以下に示す。AおよびBの配向方向を持つ液晶の電圧-透過率特性を図5(b)に示す。これは、正面のみでなく上30°の方向(A+30°またはB+30°で示す)から見た場合と下30°の方向(A-30°またはB-30°で示す)から見た場合についても示したものである。同図に示されるように、Aでは、上方向から見た場合、(イ)の領域で黒輝度浮きによるコントラスト低下が生じ、また下方向から見た場合は(ロ)において階調反転が起き、視野角特性は悪い。

【0005】 一方、Bの配向方向を持つ液晶の視角特性

2

はAとは逆になり[図5(b) B±30°]、上方向では階調反転、下方向ではコントラスト低下を招く。しかし、1つの表示画素を上下の視角特性が異なるA、Bの2つの領域に分割したパネルの視角特性はA、Bそれぞれの視角特性を平均した図5(b)のCのようになり、上下の視角特性が改善される。

【0006】 而して、配向分割パネルでは、液晶の配向方向の異なるA、Bの境界付近でディスクリネーションライン17と呼ばれる配向分割にともなう境界線が発生し、その部分では光漏れが起き、特に黒輝度が明るくなるのでコントラスト比が下がるなどパネルの表示品質が低下する。

【0007】 このディスクリネーションライン17の遮光方法として、特開平5-224210号公報において、図6(a)に示すように、ディスクリネーションライン17を遮光膜10によりマスクする技術が開示されている。これは液晶パネルの対向電極基板2上に遮光膜12を設け、配向分割に伴うディスクリネーションライン17を見えなくする方法である。

【0008】 また、特開平5-232474号公報では、ディスクリネーションラインの遮光に保持容量線を利用する技術が開示されている。これは、図6(b)に示すように、液晶パネルの薄膜トランジスタ(TFT)基板1上において、CrやAlなどからなる保持容量線19をディスクリネーションライン17と一致するように設け、これによりディスクリネーションライン17を遮光する方法である。ここで、保持容量線とは、電圧保持特性改善用に付加される容量のための配線をいう。

【0009】 しかし、これらの従来技術では、パネルギャップを一定に保持するためのプラスチック製等のスペーサが配向分割ライン付近に存在すると、スペーサの影響によりスペーサまわりの液晶配向方向が乱され、ディスクリネーションラインが画素上の配向分割ラインからずれスペーサまで伸びる場合がある。これにより配向分割ラインに遮光膜や保持容量線を設けてもディスクリネーションラインは完全遮光できず、液晶パネルの表示品質が劣化する。

【0010】 スペーサによるディスクリネーションラインの変動を回避する方法としてはスペーサ表面に配向処理を施し、スペーサの周囲の液晶の配向方向を乱さない技術が考えられる。スペーサ表面に配向処理を施す技術として、特開昭57-613号公報には、スペーサ表面に配向処理を施し、スペーサの表面エネルギーを低下させて液晶の配向方向を乱さないようにする技術が、また、特開平3-69917号公報には、垂直配向性の表面をもつスペーサと水平配向性の表面をもつスペーサとを混合させて用いることにより、電圧印加時、電圧無印加時の両方のスペーサによる配向の乱れを少なくする技術が開示されている。

【0011】

3

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、配向分割パネルでは液晶の配向分割ラインにディスクリネーションラインが発生する。そして、それを遮光する構造が提案されているが、しかし、これらの従来例では、スペーサの配向について考慮がなされていないためスペーサが配向分割ライン近傍に存在するとスペーサ付近での液晶配向が乱されディスクリネーションラインが変動して、遮光膜（あるいは保持容量線）からはみだしてしまい、ディスクリネーションラインでの光の漏れを完全遮光することはできない。

【0012】 スペーサ周辺の配向を安定化させる技術としては、特開昭 57-613号公報や特開平 3-69917号公報にて開示された技法がある。しかし、これらは配向分割しない通常の液晶パネルの表示特性の向上を目的としており、本願発明の課題であるディスクリネーションラインの移動の抑制にはほとんど効果がない。すなわち、前者は、基板表面が垂直配向処理され、電圧印加部が水平配向となるものにおいてスペーサ表面での配向を垂直として配向不良を防止しようとするものであって、電圧印加部が垂直配向となるTN乃至STN液晶パ

ネルでは効果を有しないものである。また、後者は、後述するようにディスクリネーションラインを大きく移動させる水平配向処理されたスペーサを含むものであるため、ディスクリネーションラインでの光の漏れが大きくなる。

【0013】 本発明は以上の状況に鑑みてなされたものであって、その目的は、画素が配向方向の異なる複数の領域に分割された配向分割型の液晶表示装置において、配向分割ラインにおいて発生するディスクリネーションラインの移動を抑制することである。そして、このことによりディスクリネーションラインを完全に遮光できるようにして、表示品質の向上を図ろうとするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明によれば、液晶の配向方向が異なる複数の領域に分割された画素を複数個有し、該画素を構成する電極が形成された一対の透明基板がその間隔を一定にするためのスペーサを介して対向して配置され、その間隙内に液晶が充填された配向分割型の液晶表示装置におい

て、スペーサ表面には、液晶がそのスペーサ表面に垂直にあるいは前記透明基板に平行に配向する配向処理が施されていることを特徴とする液晶表示装置、が提供される。

【0015】

【作用】 本発明では、上記の構成のように、スペーサに垂直配向処理、あるいは透明基板に平行となる水平配向処理を施すことにより、スペーサまわりの液晶配向の乱れを防止し、配向分割により発生するディスクリネーションラインの変動を抑止し、スペーサが配向分割ライン

4

の近傍にあってもディスクリネーションラインを遮光できるようにする。

【0016】 以下、配向分割パネルにおいてスペーサ表面に配向処理を施した場合の液晶配向に及ぼす影響について、垂直配向処理を施した場合と水平配向処理を施した場合とに分けて液晶配向の数値計算結果をもとに詳述する。

【0017】 (1) スペーサ表面に垂直配向処理をした場合：図3に配向分割液晶パネル中の液晶配向の様子を示す。電圧印加時には、図3(a)のように、スペーサ14表面から離れるに従い、液晶の配向方向18はほぼ90°の変化を受けるので、スペーサ14まわりの配向分布がゆがむ。この配向分布の歪みにより、たとえば液晶パネルのギャップ厚5 μ m、印加電圧2.5Vの場合、ディスクリネーションライン17は配向分割ライン16から約1 μ mほどスペーサから遠ざかる。電圧無印加時はスペーサ14表面から離れても液晶の配向方向18には急激な変化はないので、図3(b)に示すように、ディスクリネーションライン17と配向分割ライン16は一致する。

【0018】 (2) スペーサ表面に水平配向処理をした場合：図4に水平配向処理を施した場合の液晶配向の様子を示す。

(2)の(a) 配向処理がスペーサの経度線と平行或は軸線と直交の場合：電圧印加時には、図4(a)に示すように、スペーサ14表面の右上部での液晶の配向方向18は図4のリバースチルト領域13の配向と平行なため両者が結合してリバースチルト領域13の配向が広がり、たとえば液晶パネルのギャップ厚が5 μ m、印加電圧が2.5Vの場合、ディスクリネーションライン17が配向分割ライン16からスペーサに約7 μ mほど近づく(スペーサ14表面の右下部での液晶配向はノーマルチルト領域12の液晶配向と一致しているため、ディスクリネーションラインを移動させる作用はなく、結局スペーサの右上の配向方向によってディスクリネーションラインの移動が支配されることになる)。

【0019】 電圧無印加時には、図4(b)に示すように、スペーサ14表面での液晶の配向方向18が急激に変化するがディスクリネーションライン17と配向分割ライン16は一致する。

【0020】 (2)の(b) 配向処理がスペーサの緯度線または軸線と平行の場合：電圧印加時には、図4(c)に示すように、スペーサまわりの液晶はスペーサ表面の影響を受けず、ディスクリネーションライン17は配向分割ライン16と一致する。

【0021】 同様に、電圧無印加時には、図4(d)に示すようになり、スペーサまわりの液晶はスペーサ表面の影響を受けず、ディスクリネーションライン17は配向分割ライン16と一致する。

【0022】 以上の説明から以下のように結論づけるこ

とができる。

① スペーサ 14 表面が垂直配向の場合はディスクリネーションライン 17 の配向分割ライン 16 からのずれは少なく ($1\mu\text{m}$ 程度)、これは例えば幅 $10\mu\text{m}$ 程度の遮光性の膜 (特開平 5-232474 号公報の場合) により、完全に遮光することができる。

【0023】② 水平配向の場合、特にスペーサ表面がスペーサの経度線方向と平行に配向処理されている場合 (球形スペーサの場合) あるいは配向方向が軸線と直交している場合 (円柱状スペーサの場合)、ディスクリネーションライン 17 が配向分割ライン 16 から大きくずれる。しかし、配向方向がスペーサの緯度線と平行である場合 (球形スペーサの場合) あるいは軸線と平行である場合 (円柱状スペーサの場合) には、ディスクリネーションラインをほとんど移動させないようにすることができる。よって、スペーサ表面に垂直配向処理を施すか、あるいは、水平配向処理を施す場合には、基板面と平行になるように配向処理を施すことにより、ディスクリネーションラインを配向分割ラインとほぼ一致させるようにすることができる。

【0024】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図 1 は本発明の第 1 の実施例を示す液晶表示装置の断面図である。同図に示されるように、液晶表示装置は、TFT 基板 1 と対向電極基板 2 とを、両者間の間隙を一定に保つためのスペーサ 14 を介して対向配置し、両基板の間隙内に液晶 15 を充填して構成される。

【0025】TFT 基板 1 は、ガラス基板 3 の表面に、アモルファスシリコンなどで形成された薄膜トランジスタ (TFT) 4、ITO などで形成された表示画素電極 5、Cr、Al などの金属材料で形成された走査線 6などを設け、その上にポリイミドなどからなる配向膜 7 を設けたものである。表示画素電極 5 は、チルト角が異なる 2 つの領域すなわちノーマルチルト領域 12 とリバースチルト領域 13 に分けられており、配向分割型のパネル構成となっている。

【0026】対向電極基板 2 は、ガラス基板 8 上に、カラーフィルタ 9、Cr などからなる遮光膜 10、ITO などで作られた対向電極 11 を設け、さらにその上にポリイミドなどからなる配向膜 7 を設けたものである。遮光膜 10 は、TFT 基板 1 上のノーマルチルト領域 12 とリバースチルト領域 13 の境界に対応した部分を覆うように形成されている。

【0027】この遮光膜 10 は、カラーフィルタ 9 間を遮光する通常のブラックマトリクスと一体的に形成された膜である。なお、配向分割領域の境界の遮光は、TFT 基板 1 側の保持容量線、ゲート配線層、あるいはドレイン配線層により行うようにしてもよい。また、対向電極基板 2 側の配向膜 7 も、TFT 基板 1 側の配向膜の配

向方向に対応して、ノーマルチルト領域 12 とリバースチルト領域 13 とでチルト角を異ならせた配向処理がなされている。

【0028】スペーサ 14 としては、径 $5\mu\text{m}$ 程度のプラスチック球 (積水化学製マイクロパール) などを用い、その表面を有機シラン系表面処理剤 (N,N-dimethyl-N-octadecyl-3-aminopropyltrimethoxysilyl-chloride など)、たとえば FC-805 (住友スリーエム製) など

で表面に垂直方向に配向処理を行ったものを用いる。

【0029】スペーサ 14 表面には垂直配向処理が施されているので、表示画素付近にスペーサ 14 が存在してもそのディスクリネーションライン 17 は配向分割ライン 16 から大きくずれることはなく、対向電極基板 2 側に設けられた遮光膜 10 により完全に遮光される。従って広視野で、かつディスクリネーションに起因するコントラスト低下などのない優れた表示特性を得ることができる。

【0030】図 2 (a) は本発明の第 2 の実施例を示す液晶表示装置の断面図である。本実施例は、図 1 に示した第 1 の実施例とスペーサ 14 を除いて異なることはないので、重複する説明は省略する。本実施例においては、スペーサ 14 として、図 2 (b) に示すように、表面に軸線と平行な複数の溝を持つ円柱形状のものを用いる。これにより、図 2 (a) に示されるように、スペーサ 14 の表面において液晶の配向方向 18 はスペーサの軸線と平行になり、ディスクリネーションライン 17 が配向分割ライン 16 からずれることは抑えられ、対向電極基板 2 側に設けられた遮光膜 10 により完全に遮光することができる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、配向分割型の液晶表示装置において、液晶が表面において垂直となる配向処理を施したスペーサあるいは液晶が表面において基板面と平行に配向されるように配向処理されたスペーサを用いるものであるため、配向分割によって生じるディスクリネーションラインが配向分割ラインから変動することを防ぐことができ、ディスクリネーションラインの遮光が容易になり、液晶表示装置の表示品質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例を示す断面図。

【図 2】本発明の第 2 の実施例を示す断面図とそこにおいて用いられるスペーサの斜視図。

【図 3】本発明の作用を説明するための、スペーサ表面に垂直配向処理を施した場合の液晶配向に与える影響を示す断面図。

【図 4】本発明の作用を説明するための、スペーサ表面に水平配向処理を施した場合の液晶配向に与える影響を示す断面図。

【図 5】配向分割型液晶表示装置の断面図とその電圧-

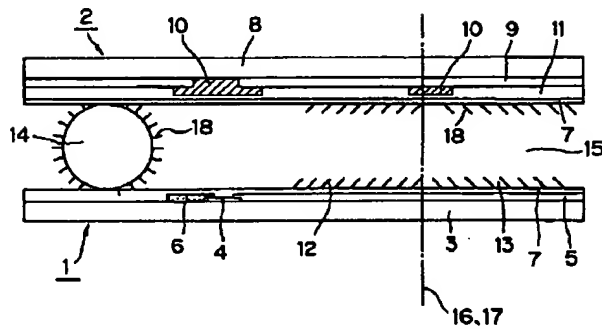
輝度特性図。

【図6】従来例の断面図。

【符号の説明】

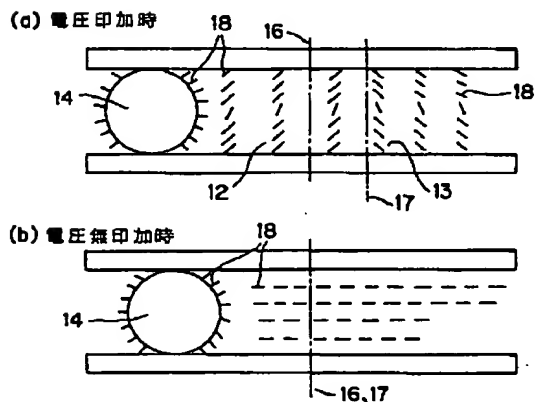
- 1 TFT (薄膜トランジスタ) 基板
- 2 対向電極基板
- 3、8 ガラス基板
- 4 薄膜トランジスタ
- 5 表示画素電極
- 6 走査線
- 7 配向膜
- 9 カラーフィルタ

【図1】



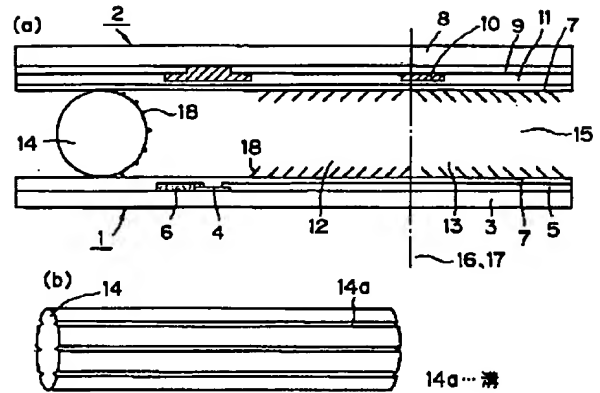
- 1--TFT基板
- 2--対向電極基板
- 3--ガラス基板
- 4--薄膜トランジスタ
- 5--表示画素電極
- 6--走査線
- 7--配向膜
- 8--ガラス基板
- 9--カラーフィルタ
- 10--遮光膜
- 11--対向電極
- 12--ノーマルチルト領域
- 13--リバースチルト領域
- 14--スペーサ
- 15--液晶
- 16--配向分割ライン
- 17--ディスクリネーションライン
- 18--液晶の配向方向

【図3】

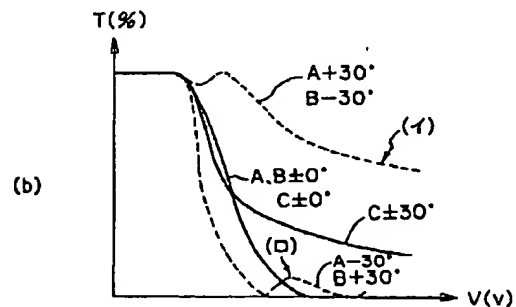
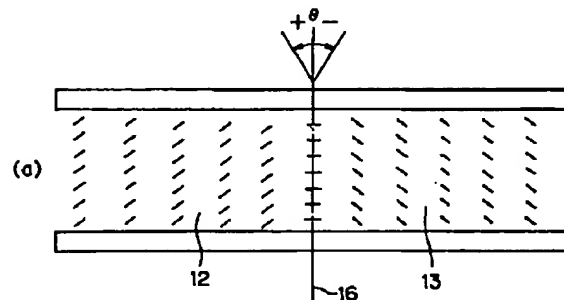


- 10 遮光膜
- 11 対向電極
- 12 ノーマルチルト領域
- 13 リバースチルト領域
- 14 スペーサ
- 14a 溝
- 15 液晶
- 16 配向分割ライン
- 17 ディスクリネーションライン
- 10 18 液晶の配向方向
- 19 保持容量線

【図2】



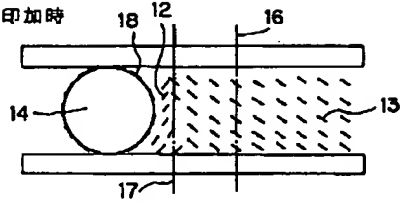
【図5】



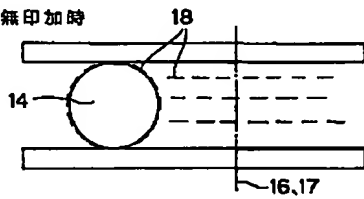
【図4】

経度方向

(a) 電圧印加時

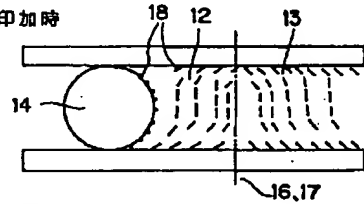


(b) 電圧無印加時

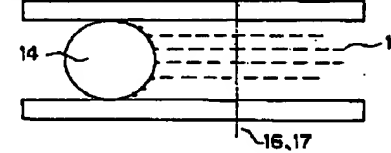


緯度方向

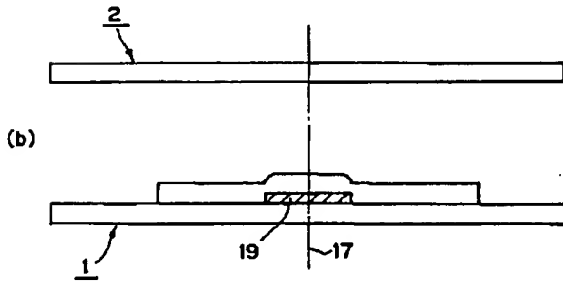
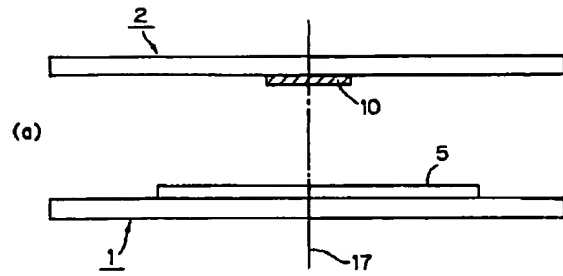
(c) 電圧印加時



(d) 電圧無印加時



【図6】



19—保持容量線